

Рефераты

УДК 517.5

Дискретный периодический кратномасштабный анализ. Андрианов П. А. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. I. (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 499), СПб., 2021, с. 7–21.

Изучаются кратномасштабные анализы в пространстве периодических комплекснозначных функций целочисленного аргумента. Получена характеристика кратномасштабного анализа в терминах коэффициентов Фурье функций, формирующих масштабирующую последовательность. Представлен пример кратномасштабного анализа с масштабирующей последовательностью, состоящей из тригонометрических полиномов с минимальным подходящим спектром. Построена система всплесков, ассоциированная с таким кратномасштабным анализом.

Библ. — 14 назв.

УДК 517.5

Ненасыщенные оценки погрешности формулы Котельникова. Виноградов О. Л. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. I. (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 499), СПб., 2021, с. 22–37.

Устанавливаются оценки погрешности приближения суммами Котельникова

$$U_T f(x) = \sum_{j \in \mathbb{Z}} f\left(\frac{j}{T}\right) \operatorname{sinc}(Tx - j), \quad T > 0, \quad \operatorname{sinc} z = \frac{\sin \pi z}{\pi z}.$$

Пусть $f \in \mathbf{A}$, то есть $f(x) = \int_{\mathbb{R}} g(y) e^{ixy} dy$, $g \in L_1(\mathbb{R})$, $\|f\|_{\mathbf{A}} = \int_{\mathbb{R}} |g|$ — винеровская норма f . Тогда верно точное неравенство

$$\|f - U_T f\|_{\mathbf{A}} \leq 2A_{T\pi}(f)_{\mathbf{A}},$$

где $A_{\sigma}(f)_{\mathbf{A}}$ — наилучшее приближение f в винеровской норме целыми функциями степени не выше σ . Также получены ненасыщенные равномерные оценки.

Библ. — 14 назв.

УДК 517.5

Изоморфизм формул исчисления предикатов в задачах Искусственного Интеллекта. Косовская Т. М. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. I. (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 499), СПб., 2021, с. 38–52.

В работе излагается применение понятия изоморфизма элементарных конъюнкций формул исчисления предикатов к решению некоторых задач Искусственного Интеллекта и уменьшению их вычислительной сложности. Даны основные определения, необходимые для понимания. Описаны основные идеи решения таких задач, как “задание метрики в пространстве элементарных конъюнкций предикатных формул”; построение “многоуровневого описания классов в задачах распознавания”, существенно снижающего вычислительную сложность задач при их многократном решении; построение “логических баз данных”; построение “логических онтологий”; формирование “предикатной сети”; формирование “нечёткой предикатной сети”.

Библ. — 15 назв.

УДК 517.5

Масштабирующие маски жёстких фреймов всплесков. Лебедева Е. А., Щербаков И. А. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. I. (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 499), СПб., 2021, с. 53–66.

В статье мы получаем условия, достаточные для того, чтобы тригонометрический полином был масштабирующей маской некоторого жесткого фрейма всплесков. Условия сформулированы в терминах корней маски. В частности, доказано, что в качестве маски можно взять любой такой тригонометрический полином, ассоциированный алгебраический полином которого имеет только неположительные корни (один из них обязательно равен -1).

Библ. — 5 назв.

УДК 512.64

Факторизация матрицы ортогонального проектирования на подпространство. Малозёмов В. Н., Тамасян Г. Ш. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. I. (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 499), СПб., 2021, с. 67–76.

Получена глубокая факторизация матрицы ортогонального проектирования на подпространство. Используется LQ -разложение матрицы. Для построения ортогональной матрицы Q привлекается метод последовательного понижения ранга матрицы.

Библ. – 4 назв.

УДК 519.632, 004.032.26

Апостериорный контроль точности приближенных решений краевых задач, полученных с помощью нейронных сетей. Музалевский А. В., Репин С. И. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. I. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 499), СПб., 2021, с. 77–104.

В статье показано, что методы апостериорного контроля точности приближенных решения разработанные для широкого круга краевых задач можно эффективно использовать для проверки качества решений, полученных методом машинного обучения нейросетей. Для этой цели в статье используются апостериорные оценки функционального типа. Показано, что они позволяют построить гарантированные двусторонние оценки интегральной погрешности и получить картину распределения ошибки по области. Приведены соответствующие результаты численных экспериментов для краевой задачи эллиптического типа. Они показывают преимущества данного подхода по сравнению с использованием так называемой функции потерь, которая обычно используется как критерий качества обучения нейросетевых моделей.

Библ. – 20 назв.

УДК

Новый метод численного решения гибридной обратной задачи визуализации электрической проводимости. Тимонов А. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. I. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 499), СПб., 2021, с. 105–128.

Предложен новый способ численного решения гибридной (сопряженной физики) обратной задачи. Основываясь на уравнении потока с регуляризованной средневзвешенной кривизной, этот метод можно рассматривать как альтернативу вариационному подходу к решению взвешенных задач Дирихле с наименьшим градиентом, возникающих при визуализации электропроводности, в частности, при визуализации импеданса плотности тока (СДИ). Используя аргументы

Штернберга-Цимера, устанавливается сходимость регуляризованных решений к уникальной функции взвешенного наименьшего градиента. Численное исследование сходимости также проводится для демонстрации вычислительной эффективности предлагаемого метода.

Библ. – 37 назв.

УДК 004.85

Восстановление словоформ по контексту для морфологически богатых языков. Алексеев А. М., Николенко С. И. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. I. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 499), СПб., 2021, с. 129–136.

В этой работе мы рассматриваем задачу “делемматизации на уровне предложений”, задачу порождения грамматически корректных предложений по лемматизированным предложениям. Эта задача обычно легко решается людьми. Мы рассматриваем эту постановку как задачу машинного перевода и в первую очередь применяем для решения этой задачи sequence-to-sequence модели на текстах русскоязычной Wikipedia, количественно оцениваем эффект различных тренировочных наборов данных и достигаем уровня метрики BLEU в 67, 3 при использовании самого большого из доступных тренировочных наборов. Мы обсуждаем предварительные результаты и недостатки традиционных методов оценки моделей машинного перевода для этой задачи и предлагаем направления для дальнейших исследований.

Библ. – 15 назв.

УДК 004.85

Глубокое обучение для обработки естественных языков: обзор. Архангельская Е., Николенко С. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. I. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 499), СПб., 2021, с. 137–205.

За последние десять лет модели, основанные на глубоких нейронных сетях, произвели настоящую революцию в машинном обучении. Нейросетевые архитектуры стали основополагающим методом для многих разных прикладных областей; в этой работе мы даём обзор применений глубокого обучения к обработке естественных языков (natural language processing, NLP). Сначала мы даём краткий обзор основных

понятий и архитектур глубокого обучения, в том числе недавних разработок, которые оказываются особенно важными для задач NLP. Затем мы даёт обзор распределённых представлений слов, показывая и то, как представления слов могут быть расширены до предложений и абзацев, и то, как слова могут быть далее разделены на части в моделях, основанных на символах. Основная часть обзора обсуждает различные глубокие нейросетевые архитектуры, которые либо появились специально для задач NLP, либо стали основным методом для них; к таким задачам относятся анализ тональности, синтаксический анализ, машинный перевод, диалоговые агенты, ответы на вопросы и другие приложения. **Важное замечание:** этот обзор был написан в 2016 г. и отражает состояние дел в области на тот момент. Хотя глубокое обучение развивается очень быстро, и все изложенные здесь направления уже получили существенное дальнейшее развитие, мы надеемся, что этот текст всё ещё может быть полезен как обзор уже ставших классическими работ в данной области и как систематическое введение в глубокое обучение для обработки естественных языков.

Библ. – 356 назв.

УДК 004.85

Пословная аугментация для обучения посимвольных моделей на русскоязычных текстах. Галинский Р. Б., Алексеев А. М., Николенко С. И. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. I. (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 499), СПб., 2021, с. 206–221.

Большие модели глубокого обучения, в том числе модели для обработки естественных языков, требуют больших наборов данных для обучения. Такие наборы могут оказаться недоступны для относительно редких языков или для отдельных предметных областей. Мы рассматриваем подход к решению проблемы низкой вариативности и малого размера доступных для обучения NLP моделей наборов данных на основе аугментации данных при помощи синонимов. Мы представляем новую схему аугментации, которая включает замену слов на синонимы и изменение порядка слов, применяем её к русскому языку и получаем улучшенные результаты для задачи анализа тональности.

Библ. – 46 назв.

УДК 004.85

Распознавание именованных сущностей для русского языка при помощи мультизадачной модели LSTM-CRF. Мазитов В., Алимова И., Тутубалина Е. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. I. (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 499), СПб., 2021, с. 222–235.

Цель распознавания именованных сущностей (named entity recognition, NER) – получить важную информацию из неструктурированных данных, представленных в виде текста на естественном языке. В настоящей работе мы исследуем эффективность современного мультизадачного подхода к NER на русскоязычных корпусах с использованием нескольких различных наборов данных для NER и набора данных частеречной разметки (part-of-speech tagging, POS). Мы применяем современную нейросетевую архитектуру, основанную на двунаправленных LSTM и условных случайных полях (CRF). Свёрточные нейронные сети использовались для обучения признаков на уровне отдельных букв. Мы представляем обширное экспериментальное исследование на трёх стандартных русскоязычных новостных наборах данных. Предлагаемая мультизадачная модель улучшает известные ранее результаты, достигая F1-меры 88.04% на датасете Гареева и F1-меры 99.49% на датасете Person-1000. Библ. – 37 назв.

УДК 004.85

Улучшение устойчивости классификации зашумленных текстов при помощи робастных векторов слов. Малых В., Лялин В. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. I. (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 499), СПб., 2021, с. 236–247.

Классификация текстов – одна из фундаментальных задач в обработке естественных языков, и ей посвящён огромный объём работ. Однако до настоящего времени было сравнительно мало исследований устойчивости разрабатываемых подходов к шуму в текстах. В этой работе мы заполняем этот пробел и представляем результаты тестирования устойчивости к шуму современных архитектур классификации текстов для английского и русского языков. Мы проводим эксперименты для моделей CharCNN и SentenceCNN, а также вводим новую модель RoVe, которая в наших экспериментах оказывается наиболее устойчива к шуму.

Библ. – 18 назв.

УДК 004.85

Робастные векторы слов: распределённые представления для зашумлённых текстов с учётом контекст Хахулин Т., Логачева В., Малых В. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. I. (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 499), СПб., 2021, с. 248–266.

Мы представляем новую языконезависимую архитектуру робастных векторов слов (robust word vectors, RoVe). Её задача – решить проблему опечаток и орфографических ошибок, которыми изобилует практически любой порождённый пользователями контент и которые при этом осложняют автоматическую обработку текстов. Наша модель мотивирована морфологически, что позволяет ей обрабатывать ранее не виденные формы слов в морфологически богатых языках. Мы представляем результаты для нескольких задач обработки естественных языков на нескольких языках для нескольких родственных нейросетевых архитектур, показывая, что предлагаемая архитектура устойчива к опечаткам.

Библ. – 38 назв.

УДК 004.85

Вычислительно эффективные алгоритмы классификации изображений на основе последовательного анализа. Савченко А. В. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. I. (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 499), СПб., 2021, с. 267–283.

В статье рассматриваются быстрые алгоритмы распознавания изображений, основанные на статистическом последовательном анализе. Исследованы методы с последовательной обработкой главных компонент векторов признаков изображений, а также с ранним остановом при прямом проходе в сверточной нейронной сети. Особое внимание уделено последовательному обучению нейросетевых моделей для одновременной классификации нескольких атрибутов (пол, возраст, раса) по фотографии лица. Подчеркнуто, что такие модели должны быть полностью дообучены для задач распознавания эмоций. Экспериментальные исследования для нескольких наборов данных показали, что предлагаемый подход позволяет достичь высокой точности классификации и одновременно существенно сократить вычислительную сложность и затраты памяти по сравнению с известными аналогами.

Библ. – 24 назв.

УДК 004.85

Тематические модели с априорными распределениями тональностей на основе распределённых представлений. Тутубалина Е., Николенко С. И. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. I. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 499), СПб., 2021, с. 284–301.

В недавних работах тематические модели для аспектного анализа мнений были расширены для того, чтобы автоматически обучать априорные распределения тональностей для распределений “тема-слово”, что приводит к автоматическому обнаружению тонально окрашенных слов и улучшенной классификации тональностей текстов. В этой работе мы предлагаем подход, в котором априорные распределения для тональностей обучаются в пространстве представлений слов; это позволяет обнаруживать больше тонально окрашенных слов, связанных с аспектами, и далее улучшить классификацию тональностей. Мы также представляем экспериментальное исследование, которое подтверждает наши результаты.

Библ. — 39 назв.